

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-013791

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl.

H04N 5/92
H04N 5/937
H04N 7/32

(21)Application number : 08-162546

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.06.1996

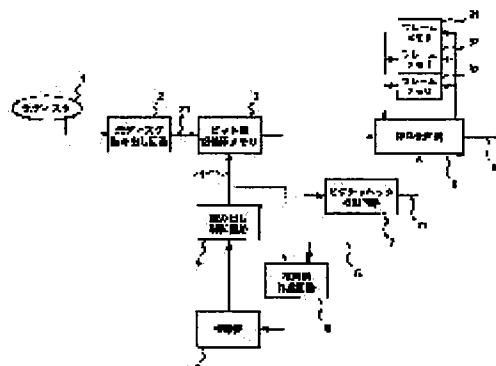
(72)Inventor : OSADA ATSUSHI

(54) VIDEO SIGNAL DECODING METHOD AND VIDEO SIGNAL DECODER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reproduced image in a reverse direction smoothly with a small memory capacity while avoiding increase 10 the circuit scale by conducting decoding processing of an object frame as required on each occasion.

SOLUTION: In the case of decoding reproduction of I and P pictures, from a head of a GOP till an object frame, only the I and P pictures are decoded and a reproduced image of an object frame is obtained and simultaneously two newest reproduced images of the I and P pictures are stored in frame memories 91-93. The two reproduced images in the frame memories 91-93 is used for reference images and in the case of decoding reproduction of a B picture, a retrieval table 5 in which an address of each B picture and information in a bit stream storage memory 3 are stored is referred to read a bit stream of an object B picture as required from the bit stream storage memory 3 and decoding processing is conducted for each occasion and the result is outputted as a reproduced image 81.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-13791

(43)公開日 平成10年(1998)1月16日

(51)Int.Cl.⁶

H04N 5/92
5/937
7/32

識別記号

庁内整理番号

F I

H04N 5/92
5/93
7/137

技術表示箇所

H
C
Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平8-162546

(22)出願日 平成8年(1996)6月24日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 長田 淳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

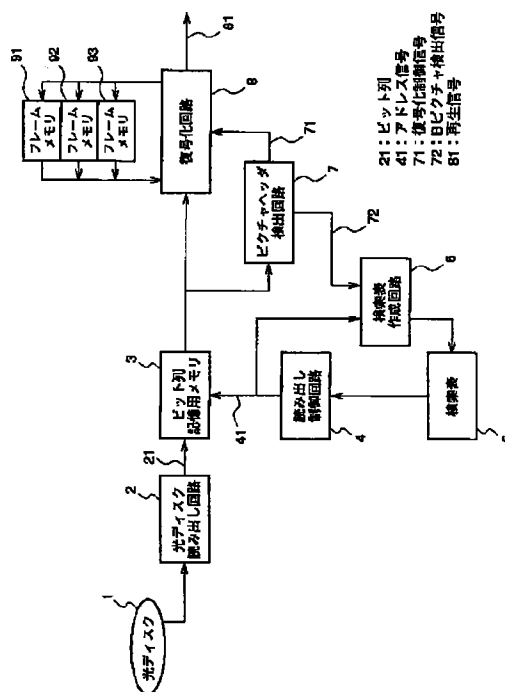
(74)代理人 弁理士 早瀬 憲一

(54)【発明の名称】 映像信号復号化方法、及び映像信号復号化装置

(57)【要約】

【課題】 MPEG方式の映像信号復号化装置において、少ないメモリと復号化処理時間で逆方向再生を実現する。

【解決手段】 GOPのビット列を読み出す蓄積媒体読み出し手段2と、ビット列を一時記憶して連続的に、又は一部を出力するビット列記憶手段3と、ビット列の符号化予測方式を判定するピクチャタイプ判定手段7と、判定結果により所定のピクチャタイプのみのビット列を復号化して、再生信号81を出力する復号化手段8と、復号化手段8が出力する再生画像を3枚記憶するフレームメモリ手段91～93と、ビット列記憶手段3に記憶されたBピクチャのビット列の位置情報を検索表5に出力する検索表作成手段6と、検索表作成手段6から作成される検索表5と、検索表5を参照してビット列記憶手段3から所定のBピクチャのビット列を出力するための番地を出力する読み出し制御手段4とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像信号を圧縮符号化して得られるビット列において、1枚のIピクチャと所定枚数のPピクチャ、及びBピクチャとを含み、上記Iピクチャから復号化することのできる複数枚のピクチャの集合をGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と定め、該GOP内の各フレームを各々符号化し、得られたGOPのビット列の復号化にあたり、逆方向に再生するための映像信号復号化方法であって、

任意のGOP内のIピクチャから目的のPピクチャまで、該GOP内のIピクチャ、及びPピクチャのみを復号化して再生画像を得、この復号化の過程で、少なくとも2枚の上記Iピクチャ、及びPピクチャの最新の再生画像をフレームメモリに記憶しながら、上記GOP内の目的のBピクチャのみを復号化して、その再生画像を得ることを特徴とする映像信号復号化方法。

【請求項2】 映像信号を圧縮符号化して得られるビット列において、1枚のIピクチャと所定枚数のPピクチャ、及びBピクチャとを含み、上記Iピクチャから復号化することのできる複数枚のピクチャの集合をGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と定め、該GOP内の各フレームを各々符号化し、得られたGOPのビット列の復号化にあたり、逆方向に再生するための映像信号復号化方法であって、

上記蓄積媒体に記録された任意のGOPのビット列を、上記蓄積媒体から読み出してビット列記憶用メモリに記憶し、該ビット列記憶用メモリから上記GOP内のIピクチャから目的のPピクチャまで読み出して、上記読み出されたIピクチャ、及びPピクチャのみを復号化して再生画像を得、この復号化の過程で、少なくとも2枚の上記Iピクチャ、及びPピクチャの最新の再生画像をフレームメモリに記憶しながら、上記ビット列記憶用メモリから上記GOP内の目的のBピクチャまで読み出して、該目的のBピクチャのみを復号化して、その再生画像を得ることを特徴とする映像信号復号化方法。

【請求項3】 映像信号を圧縮符号化して得られるビット列において、1枚のIピクチャと所定枚数のPピクチャ、及びBピクチャとを含み、上記Iピクチャから復号化することのできる複数枚のピクチャの集合をGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と定め、該GOP内の各フレームを各々符号化し、得られたGOPのビット列の復号化にあたり、逆方向に再生するための映像信号復号化方法であって、

上記蓄積媒体に記録された任意のGOPのビット列を、上記蓄積媒体から読み出してビット列記憶用メモリに記憶して、該ビット列記憶用メモリにおける各ピクチャのビット列が記憶されている位置情報を求め、該位置情報を参照して、上記ビット列記憶用メモリから上記GOP内のIピクチャから目的のPピクチャまで読み出して、上記読み出されたIピクチャ、及びPピクチャ

のみを復号化して再生画像を得、この復号化の過程で、少なくとも2枚の上記Iピクチャ、及びPピクチャの最新の再生画像をフレームメモリに記憶しながら、上記位置情報を参照して、上記ビット列記憶用メモリから上記GOP内の目的のBピクチャまで読み出して、該目的のBピクチャのみを復号化して、その再生画像を得ることを特徴とする映像信号復号化方法。

【請求項4】 請求項2、または3記載の映像信号復号化方法において、上記ビット列記憶用メモリは、GOP内のIピクチャの後に再生画像となる所定枚数のBピクチャのビット列と、そのIピクチャのビット列と、そのGOPの一つ前のGOPのビット列と、を記憶することのできる容量を有することを特徴とする映像信号復号化方法。

【請求項5】 映像信号を圧縮符号化して得られるビット列において、1枚のIピクチャと所定枚数のPピクチャ、及びBピクチャとを含み、上記Iピクチャから復号化することのできる複数枚のピクチャの集合をGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と定め、該GOP内の各フレームを各々符号化し、得られたGOPのビット列の復号化にあたり、逆方向に再生するための映像信号復号化装置であって、

上記複数枚のピクチャをそれぞれ符号化して得られたビット列を記録した蓄積媒体と、

上記蓄積媒体から任意のGOPのビット列を読み出す蓄積媒体読み出し手段と、

上記GOPのビット列を一時記憶し、後述する読み出し制御手段により、該GOPのビット列を連続的に、あるいはその一部を読み出して出力するビット列記憶手段と、

上記ビット列記憶手段から出力されたビット列を評価し、各ピクチャの符号化時の予測方式であるピクチャタイプを判定するピクチャタイプ判定手段と、

上記ビット列記憶手段から出力されたビット列を連続的に、あるいは上記ピクチャタイプ判定手段の結果に従い、所定のピクチャタイプのみを復号化する復号化手段と、

上記復号化手段が出力する再生画像ピクチャを少なくとも3ピクチャ記憶し、これらを参照画像、及び上記復号化手段の復号化出力とするフレームメモリ手段と、

上記ピクチャタイプ判定手段の結果に従い、上記ビット列記憶手段に記憶されているBピクチャのビット列の位置情報を出力する検索表作成手段と、

上記位置情報に基づいて、上記ビット列記憶手段に記憶されているBピクチャのビット列の位置を示す検索表と、

上記検索表を参照し、上記ビット列記憶手段から所定のピクチャのビット列を出力するための番地を出力する読み出し制御手段と、

を備えたことを特徴とする映像信号復号化装置。

【請求項6】 映像信号を圧縮符号化して得られるビット列において、1枚のIピクチャと所定枚数のPピクチャ、及びBピクチャを含み、上記Iピクチャから復号化することのできる複数枚のピクチャの集合をGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と定め、該GOP内の各フレームを各々符号化し、得られたGOPのビット列の復号化にあたり、逆方向に再生するための映像信号復号化装置であって、

上記複数枚のピクチャをそれぞれ符号化して得られたビット列を、映像信号以外の信号と共にパケットによる多重化を行い記録した蓄積媒体と、

上記蓄積媒体から任意のパケットを読み出す蓄積媒体読み出し手段と、

上記パケットを一時記憶し、後述する読み出し制御手段により、連続的に、あるいはその一部を選択して出力するパケット記憶手段と、

上記パケット記憶手段の出力から映像信号のビット列を抽出する多重化分離手段と、

上記映像信号のビット列において、各ピクチャの符号化時の予測方式であるピクチャタイプを判定するピクチャタイプ判定手段と、

上記映像信号のビット列を連続的に、あるいは上記ピクチャタイプ判定手段の結果に従い所定のピクチャタイプのみを復号化する復号化手段と、

上記復号化手段が出力する再生画像ピクチャを少なくとも3ピクチャ記憶し、これらを参照画像、及び上記復号化手段の復号化出力とするフレームメモリ手段と、

上記ピクチャタイプ判定手段の結果に従い、パケット記憶手段に記憶されているBピクチャのビット列の位置情報を出力する検索表作成手段と、

上記位置情報に基づいて、上記ビット列記憶手段に記憶されているBピクチャのビット列の位置を示す検索表と、

上記検索表を参照し、上記パケット記憶手段から所定のフレームのビット列を含むパケットを出力するための番地を出力する読み出し制御手段と、

を備えたことを特徴とする映像信号復号化装置。

【請求項7】 請求項5、または6記載の映像信号復号化装置において、上記ビット列記憶用メモリは、GOP内のIピクチャの後に再生画像となる所定枚数のBピクチャのビット列と、そのIピクチャのビット列と、そのGOPの一つ前のGOPのビット列と、を記憶することのできる容量を有することを特徴とする映像信号復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧縮符号化された映像信号が記録された蓄積媒体から符号化映像信号を読み出し、読み出された符号化映像信号を復号化して再生するための映像信号復号化装置、及び映像信号復号化方

法に関し、特に、逆方向再生機能を有する映像信号復号化装置、及び映像信号復号化方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、映像信号の圧縮符号化技術の進歩、さらには磁気ディスクや光ディスクなどの蓄積媒体の高容量化により、映像信号や音声信号を圧縮符号化して蓄積媒体へ記録することが実用化されている。

【0003】図8は、従来の映像信号復号化装置の構成例を示すブロック図である。図において、1は光ディスクであり、映像、及び音声信号を圧縮符号化して得られたビット列が記録されている。ビット列を光ディスク1に記録するにあたり、誤り保護のためインターリーブ、及び誤り訂正符号が付加される。2は光ディスク読み出し回路であり、光ディスク1から読み出した信号のデインターリーブ、及び誤り訂正を行ない、ビット列21を出力する。8は映像信号の復号化回路であり、入力されたビット列21を復号化して再生信号81を出力する。91、92はフレームメモリであり、復号化回路8で得られた再生信号81を記憶し、このように記憶された再生信号81は、復号化回路8において参照画像として用いられる。10はフレームメモリであり、復号化回路8から出力された再生信号81を入力して一時的に記憶し、復号化装置としての出力信号を得るために、再生信号出力制御回路12の制御信号に従って、その一時的に記憶された再生信号81を読み出す。12は再生信号出力制御回路であり、フレームメモリ10に記憶された再生信号81を読み出すための制御信号を、フレームメモリ10に出力する。

【0004】上記のように構成された映像信号復号化装置の光ディスク1には、ISOのMPEGビデオ規格（以下、MPEG方式）により圧縮符号化された映像信号が記録されている。MPEG方式は、フレーム間予測符号化を基本とした高能率の圧縮符号化方式であり、複数のフレームのそれぞれに対する予測方法を切替えることによって、高い圧縮効率とシーケンス途中からの再生を実現可能としている。

【0005】図9は、時間的に連続した複数の画像フレームを示す図であり、MPEG方式の予測方法をこの図を用いて説明する。図において、各フレームの下に付与した数字は各フレームの連番を表しており、連番が増える方向に時間が進んでいることを示している。例えば、連番11のフレームは連番10のフレームの次のフレームである。

【0006】また、各フレームの下に付与したアルファベットは、各フレームの予測方法を示しており、Iと付したフレームはIピクチャと呼び、フレーム内の情報だけで符号化が可能なフレーム内符号化画像である。Pと付したフレームはPピクチャと呼び、3フレーム前のIピクチャ、またはPピクチャを参照画像として符号化が行われる片方向予測符号化画像である。例えば、連番1

3のPピクチャは連番10のPピクチャを参照画像として、片方向から予測符号化される。Bと付したフレームはMPEG方式の特徴であるBピクチャであって、前後のフレームを参照画像として符号化が行われる両方向予測符号化画像である。例えば、連番12のBピクチャは連番10と連番13のPピクチャを参照画像として、両方向から予測符号化される。

【0007】MPEG方式では、Iピクチャを1フレーム含む複数のフレームの集合体をGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と呼ぶ。例えば、図9においては、連番2のBピクチャから連番16のPピクチャまでの15枚のフレームが1つのGOP単位となり、GOP（n）と付した両矢印の線で示した範囲が1つのGOPに相当する。なお、このnは説明のために付与したGOPの連番である。MPEG方式では、Pピクチャ、及びBピクチャのフレームは、その片方向、及び両方向のフレームのデータに基づいて予測符号化しているので、1フレームだけでは完結した情報にならない。このため、例えば目的の画像を途中から復号化再生するには、複数枚のフレームのデータが集合したGOP単位ヘランダム・アクセスすることによって可能となる。このとき、GOPはフレーム内だけの情報により符号化を行っているIピクチャを1フレーム含んでいるので、復号化再生はそのIピクチャから開始することになる。

【0008】図10は、図9の各フレームを符号化して得られたビット列である。このように、各フレームの順序は符号化処理、及び復号化処理に都合の良い順序となっているため、図9に示す時間的に連続した各フレームの順序とは異なっている。例えば、4Iは連番4のフレームのIピクチャ、2Bは連番2のフレームのBピクチャ、7Pは連番7のフレームのPピクチャを示している。以下、特定のフレーム、及びそのピクチャタイプを説明する際、この表記方法を用いる。

【0009】次に、上記のような構成の映像信号復号化装置の動作について説明する。まず、順方向再生時における、上記映像信号復号化装置の動作について説明する。光ディスク読み出し回路2は、光ディスク1からビット列をGOPの連番を順に読み出す。図10に示すビット列であれば、GOP（n-1）、GOP（n）、GOP（n+1）、GOP（n+2）の順である。このようにして読み出されたビット列は、復号化回路8に入力される。復号化回路8は、入力されたビット列を順次復号化し、フレームの連番に従って再生信号81を出力する。フレームメモリ10は単にバッファとして働くものであり、再生信号81を一旦記憶し、読み出して映像信号復号化装置の出力11とする。

【0010】次に、逆方向再生時における、上記映像信号復号化装置の動作について説明する。光ディスク読み出し回路2は、光ディスク1からビット列21をGOPの連番を逆に読み出す。図10に示すビット列であ

ば、GOP（n+2）、GOP（n+1）、GOP（n）、GOP（n-1）の順である。このとき、光ディスク1から読み出されたビット列は、復号化回路8で一度順方向に復号化され、得られた再生画像はフレームメモリ10に記憶される。そして、フレームメモリ10から再生画像を逆に読み出して映像信号復号化装置の出力11とすることにより、逆方向再生が実現する。

【0011】図11は、逆方向再生時の上記フレームメモリ10の動作を示す図である。GOP（n+1）と付した図は、GOP（n+1）のビット列が復号化回路8により復号化され、得られた再生画像がフレームメモリ10に記憶された状態を示している。0～12の数字はフレームメモリ10の領域番号を示す。このような13フレーム分の記憶領域を有するフレームメモリ10に記憶された再生画像を、領域番号12から0に向かって1フレームずつ読み出すことにより、31P、30B、29B…のように再生画像の順番が逆となった出力信号11を得る。GOP（n+1）の各フレームの再生画像を出力し終えると、GOP（n）のビット列が復号化回路8により復号化され、得られた再生画像がフレームメモリ10に記憶される。この状態をGOP（n）と付した図に示す。この後、GOP（n+1）の場合の動作と同様にして、GOP（n）の再生画像の順が逆となった映像信号復号化装置の出力信号11を得る。以降、上記の操作を繰り返して逆方向再生を行う。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】以上のような構成の従来の映像信号復号化装置では映像信号の逆方向再生を行う際、1GOP分の再生画像の蓄積が可能な容量の大きいフレームメモリ10が必要となり、回路規模が増大するとともにコスト的に不利であった。また、従来の映像信号復号化装置では映像信号の逆方向再生を行う際、GOP（n+1）の再生画像をフレームメモリ10から出力信号11として出力し終えた後にGOP（n）の復号化が行われ、フレームメモリ10にその再生画像を記憶し、出力信号11となるので、GOP（n+1）の再生画像の出力とGOP（n）の再生画像の出力には時間的な空きが生じる。これにより、GOP（n+1）とGOP（n）の境界に属する、例えばGOP（n+1）が最後に出力するフレーム17Bと、GOP（n）が最初に出力するフレーム16Pの再生時間にも空きが生じてしまうため、動きの滑らかな再生画像を得るのが困難であった。また、従来の映像信号復号化装置では映像信号の逆方向再生を行う際、Iピクチャの後に再生画像となるBピクチャ、例えばGOP（n+1）ならば、フレーム17Bとフレーム18Bを復号化する際、参照画像として一つ前のGOP（n）に含まれるPピクチャ（16P）を使用するため、一つ前のGOP（n）の復号化を行い、GOP（n）の再生画像を記憶するためのフレームメモリも必要となり、フレームメモリの回路規模が増

大する。この回路規模の増大を回避するために、フレーム17Bと18Bの復号化を省略すると、完全に連続したフレームが得られなくなり、画質に悪影響を生じる。

【0013】この発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、回路規模の増大を回避することができ、少ないメモリ容量で、滑らかな逆方向の再生画像を得ることができる映像信号復号化装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本願の請求項1にかかる発明は、映像信号を圧縮符号化して得られるビット列において、1枚のIピクチャと所定枚数のPピクチャ、及びBピクチャとを含み、上記Iピクチャから復号化することのできる複数枚のピクチャの集合をGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と定め、該GOP内の各フレームを各々符号化し、得られたGOPのビット列の復号化にあたり、逆方向に再生するための映像信号復号化方法であって、任意のGOP内のIピクチャから目的のPピクチャまで、該GOP内のIピクチャ、及びPピクチャのみを復号化して再生画像を得、この復号化の過程で、少なくとも2枚の上記Iピクチャ、及びPピクチャの最新の再生画像をフレームメモリに記憶しながら、上記GOP内の目的のBピクチャのみを復号化して、その再生画像を得ることを特徴とするものである。

【0015】また、本願の請求項2にかかる発明は、映像信号を圧縮符号化して得られるビット列において、1枚のIピクチャと所定枚数のPピクチャ、及びBピクチャとを含み、上記Iピクチャから復号化することのできる複数枚のピクチャの集合をGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と定め、該GOP内の各フレームを各々符号化し、得られたGOPのビット列の復号化にあたり、逆方向に再生するための映像信号復号化方法であって、上記蓄積媒体に記録された任意のGOPのビット列を、上記蓄積媒体から読み出してビット列記憶用メモリに記憶し、該ビット列記憶用メモリから上記GOP内のIピクチャから目的のPピクチャまで読み出して、上記読み出されたIピクチャ、及びPピクチャのみを復号化して再生画像を得、この復号化の過程で、少なくとも2枚の上記Iピクチャ、及びPピクチャの最新の再生画像をフレームメモリに記憶しながら、上記ビット列記憶用メモリから上記GOP内の目的のBピクチャまで読み出して、該目的のBピクチャのみを復号化して、その再生画像を得ることを特徴とするものである。

【0016】また、本願の請求項3にかかる発明は、映像信号を圧縮符号化して得られるビット列において、1枚のIピクチャと所定枚数のPピクチャ、及びBピクチャとを含み、上記Iピクチャから復号化することのできる複数枚のピクチャの集合をGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と定め、該GOP内の各フレームを各々符号

化し、得られたGOPのビット列の復号化にあたり、逆方向に再生するための映像信号復号化方法であって、上記蓄積媒体に記録された任意のGOPのビット列を、上記蓄積媒体から読み出してビット列記憶用メモリに記憶して、該ビット列記憶用メモリにおける各ピクチャのビット列が記憶されている位置情報を求め、該位置情報を参照して、上記ビット列記憶用メモリから上記GOP内のIピクチャから目的のPピクチャまで読み出して、上記読み出されたIピクチャ、及びPピクチャのみを復号化して再生画像を得、この復号化の過程で、少なくとも2枚の上記Iピクチャ、及びPピクチャの最新の再生画像をフレームメモリに記憶しながら、上記位置情報を参照して、上記ビット列記憶用メモリから上記GOP内の目的のBピクチャまで読み出して、該目的のBピクチャのみを復号化して、その再生画像を得ることを特徴とするものである。

【0017】また、本願の請求項4にかかる発明は、請求項2、または3記載の映像信号復号化方法において、上記ビット列記憶用メモリは、GOP内のIピクチャの後に再生画像となる所定枚数のBピクチャのビット列と、そのIピクチャのビット列と、そのGOPの一つ前のGOPのビット列と、を記憶することのできる容量を有することを特徴とするものである。

【0018】また、本願の請求項5にかかる発明は、映像信号を圧縮符号化して得られるビット列において、1枚のIピクチャと所定枚数のPピクチャ、及びBピクチャとを含み、上記Iピクチャから復号化することのできる複数枚のピクチャの集合をGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と定め、該GOP内の各フレームを各々符号化し、得られたGOPのビット列の復号化にあたり、逆方向に再生するための映像信号復号化装置であって、上記複数枚のピクチャをそれぞれ符号化して得られたビット列を記録した蓄積媒体と、上記蓄積媒体から任意のGOPのビット列を読み出す蓄積媒体読み出し手段と、上記GOPのビット列を一時記憶し、後述する読み出し制御手段により、該GOPのビット列を連続的に、あるいはその一部を読み出して出力するビット列記憶手段と、上記ビット列記憶手段から出力されたビット列を評価し、各ピクチャの符号化時の予測方式であるピクチャタイプを判定するピクチャタイプ判定手段と、上記ビット列記憶手段から出力されたビット列を連続的に、あるいは上記ピクチャタイプ判定手段の結果に従い、所定のピクチャタイプのみを復号化する復号化手段と、上記復号化手段が出力する再生画像ピクチャを少なくとも3ピクチャ記憶し、これらを参照画像、及び上記復号化手段の復号化出力とするフレームメモリ手段と、上記ピクチャタイプ判定手段の結果に従い、上記ビット列記憶手段に記憶されているBピクチャのビット列の位置情報を出力する検索表作成手段と、上記位置情報に基づいて、上記ビット列記憶手段に記憶されているBピクチャのビット列

の位置を示す検索表と、上記検索表を参照し、上記ビット列記憶手段から所定のピクチャのビット列を出力するための番地を出力する読み出し制御手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0019】また、本願の請求項6にかかる発明は、映像信号を圧縮符号化して得られるビット列において、1枚のIピクチャと所定枚数のPピクチャ、及びBピクチャを含み、上記Iピクチャから復号化することのできる複数枚のピクチャの集合をGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と定め、該GOP内の各フレームを各々符号化し、得られたGOPのビット列の復号化にあたり、逆方向に再生するための映像信号復号化装置であって、上記複数枚のピクチャをそれぞれ符号化して得られたビット列を、映像信号以外の信号と共にパケットによる多重化を行い記録した蓄積媒体と、上記蓄積媒体から任意のパケットを読み出す蓄積媒体読み出し手段と、上記パケットを一時記憶し、後述する読み出し制御手段により、連続的に、あるいはその一部を選択して出力するパケット記憶手段と、上記パケット記憶手段の出力から映像信号のビット列を抽出する多重化分離手段と、上記映像信号のビット列において、各ピクチャの符号化時の予測方式であるピクチャタイプを判定するピクチャタイプ判定手段と、上記映像信号のビット列を連続的に、あるいは上記ピクチャタイプ判定手段の結果に従い所定のピクチャタイプのみを復号化する復号化手段と、上記復号化手段が出力する再生画像ピクチャを少なくとも3ピクチャ記憶し、これらを参照画像、及び上記復号化手段の復号化出力とするフレームメモリ手段と、上記ピクチャタイプ判定手段の結果に従い、パケット記憶手段に記憶されているBピクチャのビット列の位置情報を出力する検索表作成手段と、上記位置情報に基づいて、上記ビット列記憶手段に記憶されているBピクチャのビット列の位置を示す検索表と、上記検索表を参照し、上記パケット記憶手段から所定のフレームのビット列を含むパケットを出力するための番地を出力する読み出し制御手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0020】また、本願の請求項7にかかる発明は、請求項5、または6記載の映像信号復号化装置において、上記ビット列記憶用メモリは、GOP内のIピクチャの後に再生画像となる所定枚数のBピクチャのビット列と、そのIピクチャのビット列と、そのGOPの一つ前のGOPのビット列と、を記憶することのできる容量を有することを特徴とするものである。

【0021】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1は、本発明の実施の形態1における映像信号復号化装置の構成例を示すブロック図である。図において、光ディスク1、及び光ディスク読み出し回路2は従来例と同様のものである。3はビット列記憶用メモリであり、光ディスク読み出し回路2から出力され

たビット列21を記録し、読み出し制御回路4の与えるアドレス信号41に従ってビット列21を出力する。5は検索表であり、ビット列記憶用メモリ3に記憶された各Bピクチャの番地を記憶する。6は検索表作成回路であり、アドレス信号41とBピクチャ検出信号72に基づいて検索表5を作成する。7はピクチャヘッダ検出回路であり、入力されたフレームのビット列のピクチャタイプを判定し、復号化回路8に対し符号化制御信号71を、検索表作成手段6に対しBピクチャ検出信号72をそれぞれ出力する。8は復号化回路であり、入力されるビット列21を復号化して再生画像とし、再生信号81を出力する。91～93はフレームメモリであり、参照画像となるIピクチャ、及びPピクチャの再生画像を記録するものである。

【0022】以下、上記のように構成された本実施の形態1による映像信号復号化装置の動作について説明する。まず、順方向再生時における、本実施の形態1による映像信号復号化装置の動作について説明する。光ディスク読み出し回路2は、光ディスク1から信号を読み取りGOPの連番の順にビット列21を出力する。この出力されたビット列21はビット列記憶用メモリ3に書き込まれ、この後、ビット列21は書き込まれた順に読み出されて復号化回路8に入力される。復号化回路8は入力されたビット列を順次復号化して再生出力81を得る。

【0023】次に、逆方向再生時における、本実施の形態1による映像信号復号化装置の動作を、例えば、GOP(n+1)のフレーム31Pから逆方向に再生する場合について説明する。光ディスク読み出し回路2は、従来例と同じく図10に示すビット列が記憶されている光ディスク1からGOP(n+1)のビット列を読み出す。図2は、光ディスク読み出し回路2により、光ディスク1から読み出されたGOP(n+1)のビット列の構文を示す図である。例えば、フレーム22Pは210a, 211a, 212aのビット列から、フレーム22Pに後続するフレーム20Bは210b, 211b, 212bのビット列からなっている。ここで、210a, 210bはピクチャの先頭のみで使われるピクチャ・スタート・コードであり、32bitで表す。211a, 211bはテンポラル・リファレンスであり、GOP内における各ピクチャの表示順を10bitで表す。212a, 212bはピクチャ・コーディング・タイプであり、ピクチャのタイプを3bitで表す。211aはPピクチャであることを示し、212bはBピクチャであることを示すものである。

【0024】上記のように光ディスク1から読み出されたGOP(n+1)のビット列は、ビット列記憶用メモリ3に記憶される。図3の(1)は、フレーム19Iからフレーム30Bまでのフレームを含むGOP(n+1)のビット列が、ビット列記憶用メモリ3に記憶され

た状態を示す。ビット列記憶用メモリ3に記憶されたGOP (n+1)のビット列は、この後読み出されてピクチャヘッダ検出回路7と復号化回路8に入力される。GOP (n+1)のビット列の読み出し順は、記憶された時の順序と同じフレーム19I、フレーム17B、フレーム18B…である。

【0025】ピクチャヘッダ検出回路7は、入力された各ピクチャのビット列のピクチャ・ヘッダを検出するとともに、ピクチャ・コーディング・タイプにより各ピクチャの符号化のタイプを判定する。ピクチャのタイプがIピクチャ、またはPピクチャであれば、復号化制御信号71により、復号化回路8は復号化動作を行うように指示され、復号化回路8はフレーム19I、フレーム22P、フレーム25P、フレーム28P、フレーム31Pの順に復号化を行う。ピクチャのタイプがBピクチャであれば、復号化制御信号71により、復号化回路8は復号化動作を行さないように指示され、復号化回路8はBピクチャの復号化動作は行わない。

【0026】復号化回路8によりフレーム19I、フレーム22P、フレーム25Pが復号化され、得られた再生画像は、フレームメモリ91～93に記録される。次いでフレーム28P、フレーム31Pが復号化されて再生画像になる。このときフレームメモリ91～93には既に上記フレーム19I、フレーム22P、フレーム25Pの再生画像が存在しているが、図3の(2)に示すように、フレーム28P、フレーム31Pの再生画像は、番号の古いフレーム19I、フレーム22Pを上書きしてフレームメモリに記録される。このようにして、復号化回路8のフレームメモリ91～93には、復号化処理に使用した最新の参照画像であるフレーム25P、フレーム28P、フレーム31Pの再生画像が残る。GOP (n+1)のビット列が全てビット列記憶用メモリ3から読み出され、復号化回路8によるIピクチャとPピクチャの復号化が完了すると、フレーム31Pの出力信号81が復号化装置8から出力された状態で、復号化回路8は動作を停止する。

【0027】なお、図3の(2)でフレームメモリ93を太枠で囲んでいるのは、フレーム31Pの再生画像が復号化装置8の再生出力81に出力されていることを示しており、また、フレーム19I、フレーム22P、フレーム25P、フレーム28P、フレーム31Pにハッチングをかけているのは、復号化回路8がこれらのフレームの復号化を行ったことを示している。

【0028】上記のようなIピクチャとPピクチャの復号化動作と同時に、ピクチャヘッダ検出回路7は、ビット列記憶用メモリ3に記憶されたGOP (n+1)のビット列から、GOP (n+1)のBピクチャの検出を行い、Bピクチャ検出信号72として検出表作成回路6に出力する。検出表作成回路6は、現在出力しているアドレス信号41と入力されたBピクチャ検出信号72が

ら、ビット列記憶用メモリ3におけるBピクチャの記憶番地がわかるので、このBピクチャ番地の情報を検索表5に出力する。

【0029】図4は、検索表の内容を示す。501はビット列記憶用メモリ3において、GOPの最初のBピクチャのビット列の開始番地であり、502はそのBピクチャのビット列のワード数を示す。例えば図3に示すGOP (n+1)のビット列であれば、501、502にはフレーム17Bの情報が記憶されている。以降、同様にして503、504には2番目のBピクチャの情報が、505、506には3番目のBピクチャの情報が各々記憶されている。以上までが、逆方向再生時において、フレーム31Pの再生画像を得るまでの本実施の形態1による映像信号復号化装置の動作についての説明である。

【0030】逆方向再生時において、フレーム31Pの次に再生画像となるのはフレーム30Bである。逆方向再生によりフレーム30Bの再生画像を得る際の、上記映像信号復号化装置の動作について説明する。フレーム30BはBピクチャであるから、復号化には参照画像としてフレーム28Pとフレーム31Pの再生画像が必要になる。これらは既にフレームメモリ92、93に存在するので、フレーム30Bのビット列をビット列記憶用メモリ3から読み出し、復号化回路8により復号化することでフレーム30Bの再生画像が得られる。このとき、フレーム30Bのビット列がビット列記憶用メモリ3に記録されている箇所は検索表5に記されているので、読み出し制御回路4は検索表5を参照して、フレーム30Bのビット列を読み出すためのアドレス信号41をビット列記憶用メモリ3に出力する。このアドレス信号41に従ってビット列記憶用メモリ3はフレーム30Bのビット列を読み出し、読み出されたフレーム30Bのビット列は復号化回路8により復号化されて再生画像が得られる。フレーム30Bの再生画像はフレームメモリ91に一度記録された後、復号化装置の再生出力81として出力される。この様子を図3の(3)に示す。

【0031】逆方向再生時において、フレーム30Bの次に再生画像となるのはフレーム29Bである。フレーム29BはBピクチャであるから、フレーム30Bの復号化動作と同様に、既にフレームメモリ92、93に存在しているフレーム28Pとフレーム31Pの再生画像を参照画像として、フレーム29Bの復号化を行って再生画像を得る。この様子を図3の(4)に示す。

【0032】逆方向再生時において、フレーム29Bの次に再生画像となるのはフレーム28Pである。フレーム28PはPピクチャであり、既にフレームメモリ92に存在するのでこれを出力する。このとき、特に復号化処理の必要はないが、次の再生画像となる後述のフレーム27B、フレーム26BはBピクチャであり、参照画像としてフレーム28P、フレーム25Pの再生画像が

必要となる。しかしながら、フレーム25Pの再生画像はフレームメモリ内に存在していないので、フレーム25Pの復号化を同時に行う。

【0033】フレーム25Pの再生画像を得るためには、GOP (n+1) の先頭から再び復号化動作を行う必要があるが、フレーム28Pの再生画像はフレームメモリ92に既に存在しており、また、フレーム28Pの後のPピクチャであるフレーム31Pの再生画像は既に出力されているので、フレーム19I、フレーム22P、フレーム25Pのビット列のみをビット列記憶用メモリ3から読み出せばよい。読み出されたフレーム19I、フレーム22P、フレーム25Pのビット列は復号化回路8により復号化され、フレームメモリに記録される。このとき、フレームメモリ91、93に記録されているフレーム29B、フレーム31Pの再生画像は既に出力済みで不必要であるため、フレーム29B、フレーム31Pの再生画像を上書きして、最新の再生画像であるフレーム22P、フレーム25Pの再生画像がフレームメモリ91、93に記録される。この様子を図3の(4)と図3の(5)に示す。

【0034】逆方向再生時において、フレーム28Pの次に再生画像となるのはフレーム27B、フレーム26Bである。フレーム27B、フレーム26BはBピクチャであるから、上記に示すフレーム30B、フレーム29Bの復号化動作と同様に、既にフレームメモリ92、93に存在している28Pとフレーム25Pの再生画像を参照画像として、フレーム27B、フレーム26Bの再生画像を得る。この様子を図2の(6)、及び図2の(7)に示す。

【0035】以降、フレーム19Iの再生画像の再生出力81を得るまで、逆方向再生時における、本実施の形態1による映像信号復号化装置の主要部の動作は以上のようにして行われる。

【0036】逆方向再生において、フレーム19Iの次に再生画像となるのはフレーム17B、フレーム18Bであるが、これらのフレームの復号化動作は、逆方向再生において処理が特殊なものとなるケースである。フレーム17B、フレーム18Bは参照画像としてフレーム16Pとフレーム19Iが必要であるが、フレーム16PはGOP (n) に属するフレームであり、この時点ではGOP (n) のビット列はビット列記憶用メモリ3に存在していない。そこで、フレーム16Pの再生画像を参照画像とするためには、フレーム17B、フレーム18Bの復号化に先立ち、光ディスク1からGOP (n) のビット列を新たに読み出して記憶用メモリ3に記憶し、ビット列記憶用メモリ3からフレーム16Pのビット列を読み出して復号化回路8において復号化し、得られたフレーム16Pの再生画像をフレームメモリに記録させて参照画像とする必要がある。この動作を図5を用いて説明する。

【0037】まず、光ディスク読み出し回路2は、光ディスク1からGOP (n) のビット列を読み出してビット列記憶用メモリ3に記憶する。このとき、ビット列記憶用メモリ3に記憶されているGOP (n+1) のフレーム20B～フレーム30Pの各フレームは、再生画像として既に出力済みであり不要なフレームである。よって、フレーム20B～フレーム30Pの上からGOP

(n) のビット列を重ね書きをすることができる。この後、ビット列記憶用メモリ3からフレーム4I、フレーム7P、フレーム10P、フレーム13P、フレーム16Pのビット列が読み出され、復号化回路8により復号化されて再生画像となり、フレームメモリ91、93には最新の再生画像であるフレーム13Pとフレーム16Pが記録される。この様子を図5の(1)と図5の(2)に示す。

【0038】上記のようにして得られたフレーム16Pとフレーム19Pの再生画像を参照画像として、フレーム18B、フレーム17Bの復号化を行う。この様子を図5の(3)と図5の(4)に示す。フレーム18B、フレーム17Bの復号化が完了すると、GOP (n+1) のビット列は不要になるので、図5の(5)に示すように、GOP (n+1) のビット列の消去、または重ね書きが可能となる。以降の、GOP (n) の各フレームの復号化処理はGOP (n+1) と同様である。

【0039】このように、逆方向再生時において、Iピクチャの後に再生画像となるBピクチャを復号化する際、参照画像として、そのBピクチャが属するGOPに含まれるIピクチャと、一つ前のGOPに含まれるPピクチャの再生画像が必要となる。従って、本実施の形態1による映像信号復号化装置のビット列記憶用メモリ3は、図5の(2)、図5の(3)、図5の(4)に示すように、1枚のIピクチャのビット列と、そのIピクチャの後に再生画像となる2枚のBピクチャのビット列と、1つのGOP単位のビット列と、を記憶することのできる容量が必要となる。

【0040】以上のような本実施の形態1においては、Iピクチャ、及びPピクチャの復号化再生は、GOPの先頭から目的フレームまで、Iピクチャ、及びPピクチャのみを復号化して、目的フレームの再生画像を得ると同時に、Iピクチャ、及びPピクチャの2枚の最新再生画像をフレームメモリに保存し、フレームメモリ内の上記2枚の再生画像を参照画像として使い、Bピクチャの復号化再生は、ビット列記憶用メモリにおける各Bピクチャの番地の情報が記録されている検索表を参照して、ビット列記憶用メモリから必要に応じて目的のBピクチャのビット列を読み出し、その都度復号化処理を行って再生画像として出力するようにしているので、従来のように、1GOP分の再生画像を蓄積するフレームメモリは不要となり、回路規模の増大とコストアップを回避することができる。

【0041】また、本実施の形態1においては、必要に応じて目的フレームをビット列記憶用メモリから読み出し、その都度復号化処理を行って再生画像として出力している。従来のように、各GOPの境界において生じる、各GOPの境界に属するフレームの出力に時間的な空きが生じることなく、動きの滑らかな再生画像を得ることができるものとなっている。

【0042】また、本実施の形態1においては、GOPのIピクチャの後に再生画像となるBピクチャの再生には、参照画像として一つ前のGOPに含まれるPピクチャが必要であるため、一つ前のGOPのビット列をビット列記憶用メモリに記憶するようにしている。従来のように、一つ前のGOPのビット列を復号化してその再生画像を記憶するためのフレームメモリは必要でなく、このような復号化処理の手間とフレームメモリの回路規模の増大を回避することができ、GOPのIピクチャの後に再生画像となるBピクチャの復号化を省略することなく連続したフレームの逆方向再生を行うことができる。

【0043】実施の形態2. 次に、本発明の実施の形態2における映像信号復号化装置について説明する。実施の形態1では、ビット列読み出し回路2から出力される信号は映像信号のビット列である。本実施の形態2では、ビット列読み出し回路2から出力される信号は映像信号、音声信号、その他のデータのビット列が多重化されたパケットである。このため、3はパケット記憶用メモリであり、光ディスク読み出し回路2から出力された多重化ビット列からなるパケットを記録し、読み出し制御回路4の指示に従ってパケットを多重化分離回路11に出力する。多重化分離回路11は入力されたパケットの多重化分離を行い、映像信号のビット列110、音声信号のビット列111、データのビット列112として出力する。ピクチャヘッダ検出回路7、復号化回路8、フレームメモリ91～93の動作は実施の形態1と同じである。

【0044】図7は、検索表の内容を示す図である。このように、検索表5にパケット番地ではなくパケット番号が示されているのは以下の通りである。多重化ビット列からなるパケットは通常固定長であるため、目的のパケットが、ビット列記憶用メモリ3に記憶されているパケットの何番目に位置するのか、という情報だけでその目的のパケットを読み出すことが可能となり、パケット番地を検索するよりも効率が良いからである。

【0045】また、検索表5にテンポラル・リファレンスが示されているのは以下の通りである。1枚のBピクチャのビット列が複数のパケットにまたがる可能性がある。この場合、複数のパケットの並びの途中に映像信号以外のデータのビット列が挿入されている可能性があり、同一のBピクチャの情報を含むパケットが連続して並んでいるとは限らない。このとき、あるパケット番号

のパケットに含まれるBピクチャのテンポラル・リファレンス（GOP内における表示順）を検索表に記入しておけば、複数のパケットにまたがっているBピクチャのビット列であっても、同一のBピクチャの情報を含むパケットであることを識別することが可能となり、複数のパケットにまたがる1枚のBピクチャを読み出すことができる。

【0046】さらに、実施の形態1では、Bピクチャの開始番地とワード数を検索表に記入していたが、本実施の形態2のように、パケット番号とテンポラル・リファレンスを検索表に記入することにより、検索表の大きさを縮小することが可能となる。

【0047】上記のように、映像信号の他に音声信号とその他のデータのビット列が、パケットにより多重化されている場合の映像信号復号化装置として、本実施の形態2の映像信号復号化装置を用いることは極めて好適である。

【0048】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る映像信号復号化方法によれば、必要に応じて目的フレームの復号化処理をその都度行い再生画像として出力するようにしたので、回路規模の増大を回避することができ、少ないメモリ容量で、動きの滑らかな逆方向再生が可能になるという効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1における映像信号復号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】 本発明の実施の形態1におけるGOP（n+1）のビット列構文を説明するための図である。

【図3】 本発明の実施の形態1における映像信号復号化装置のビット列記憶用メモリ、及びフレームメモリの内容を説明するための図である。

【図4】 本発明の実施の形態1における映像信号復号化装置の検索表の内容を示す説明図である。

【図5】 本発明の実施の形態1における映像信号復号化装置のビット列記憶用メモリ、及びフレームメモリの内容を示す説明図である。

【図6】 本発明の実施の形態2における映像信号復号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図7】 本発明の実施の形態2における映像信号復号化装置の検索表の内容を示す説明図である。

【図8】 従来の映像信号復号化装置の構成例を示すブロック図である。

【図9】 MPEG方式によるGOPを説明するための図である。

【図10】 MPEG方式によるGOPを符号化して得られたビット列を示す図である。

【図11】 従来の映像信号復号化装置におけるフレームメモリの内容を説明するための図である。

【符号の説明】

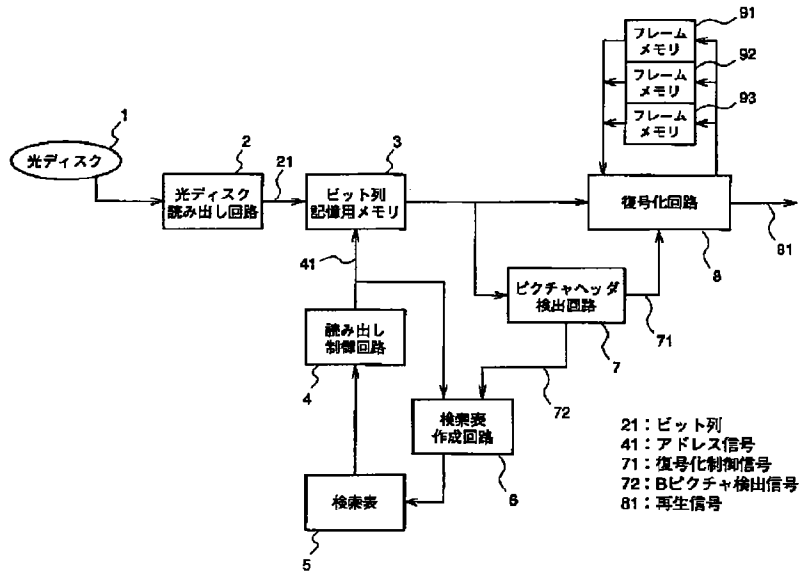
17

18

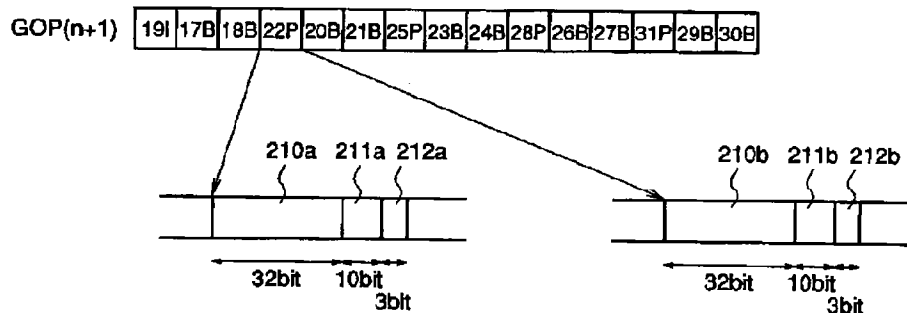
1 光ディスク、2 光ディスク読み出し回路、3 ビット列記憶用メモリ、4 読み出し制御回路、5 検索表、6 検索表作成回路、7 ピクチャヘッド検出回路、8 復号化回路、12 再生信号出力制御回路、9 *

* 1~93 フレームメモリ、21 ビット列、41 アドレス信号、71 符号化制御信号、72 Bピクチャ検出信号、81 再生信号、11 多重化分離回路。

【図1】



【図2】

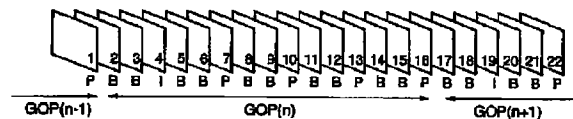


210a, 210b: ピクチャ・スタート・コード
211a, 211b: テンポラル・リファレンス
212a, 212b: ピクチャ・コーディング・タイプ

【図4】

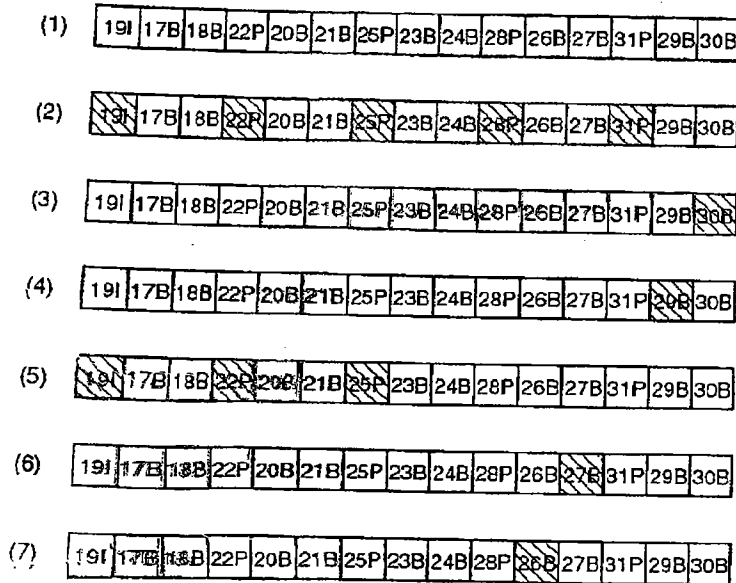
	開始番地	ワード数	
501	0	12034	502
503	12034	14155	504
505	410699	10985	506

【図9】

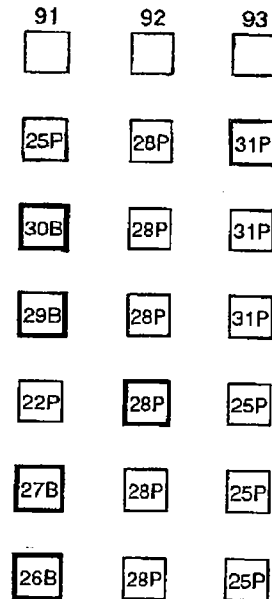


【図3】

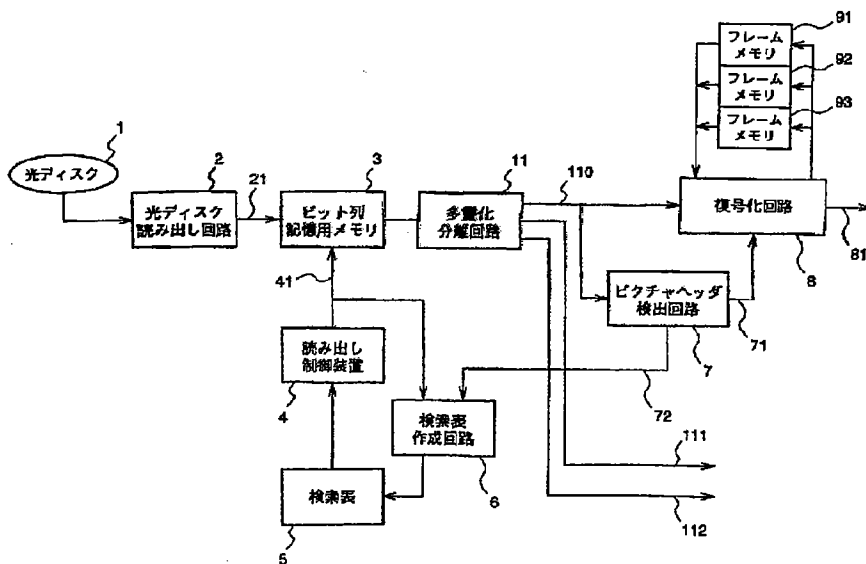
ビット列記憶用メモリの内容



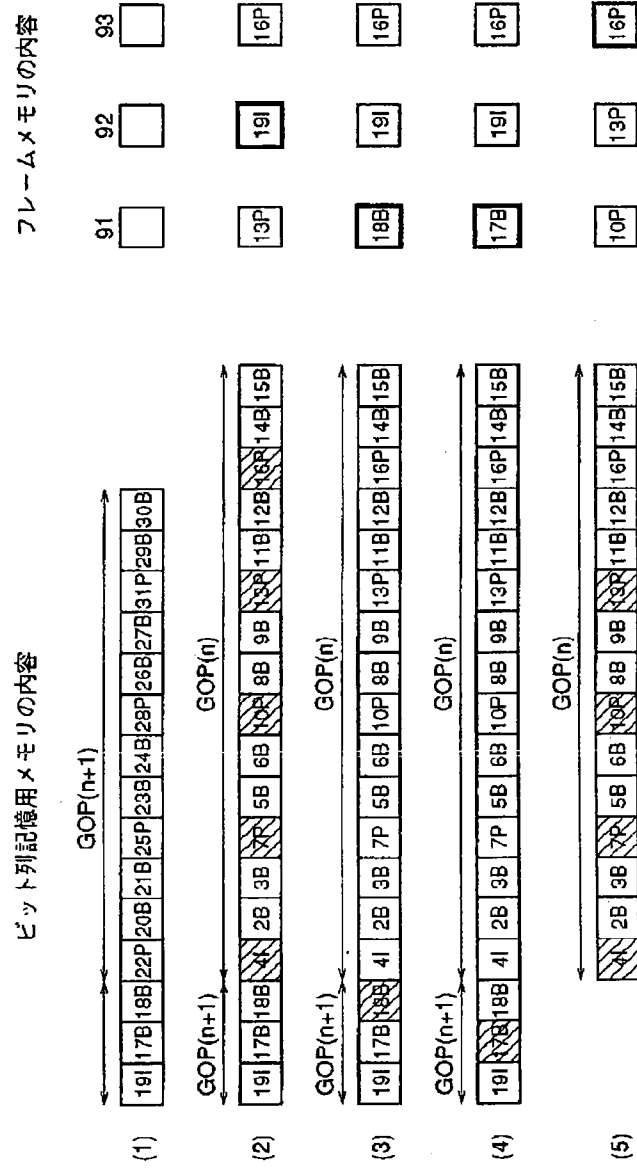
フレームメモリの内容



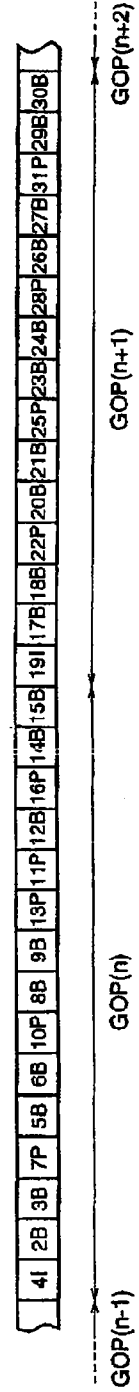
【図6】



【図5】



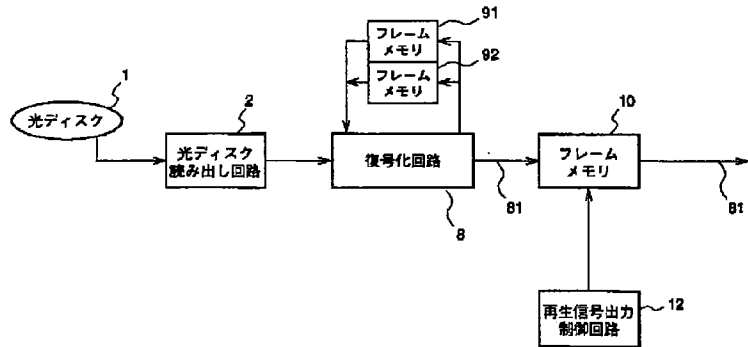
【図10】



【図7】

	テンポラル リファレンス	バケット番号	
511	0	0	512
513	0	1	514
515	0	3	516
517	1	12	518
519	1	14	520
	

【図8】



【図11】

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GOP(n+1)	19I	20B	21B	22P	23B	24B	25P	26B	27B	28P	29B	30B	31P

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GOP(n)	4I	5B	6B	7P	8B	9B	10P	11B	12B	13P	14B	15B	16P